

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

15. 3. 2004

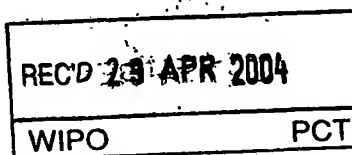
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 0 月 2 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 6 1 7 2 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 6 1 7 2 1]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

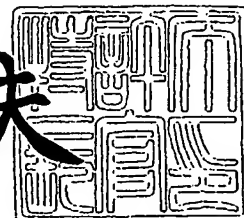


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2922550001
【提出日】 平成15年10月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 39/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 石田 貴規
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

密閉容器内にオイルを貯溜すると共に固定子と回転子からなる電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は鉛直方向に延在し回転運動するシャフトと前記シャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは、前記シャフトに形成された円筒空洞部と、前記円筒空洞部内に同軸上に挿入され、外周に前記オイルが上昇する向きに螺旋突起を形成した挿入部材と、前記挿入部材を回転不能に支持する支持部材とを備え、前記挿入部材が前記円筒空洞部内に完全に内包される圧縮機。

【請求項 2】

前記螺旋突起は少なくとも 2 本以上の多条突起からなる請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

前記支持部材は略 U 字型をなし、両端が前記固定子の下部に固定され、中央部は前記挿入部材と係合することで挿入部材を回転不能に支持するブラケットである請求項 1 から請求項 2 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 4】

前記ブラケットは、前記挿入部材の内部に設けられた空洞と縦溝に沿わせて係合される請求項 3 に記載の圧縮機。

【請求項 5】

前記挿入部材の上端面中央部に設けた略円筒形状からなる突起と、前記円筒空洞部の上端面中央部に設けた略円筒形状の窪みとを係合することで、挿入部材を鉛直方向に支持した請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 6】

前記シャフトの油面位置での最外径が $\phi 13.5 \sim 16 \text{ mm}$ である請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 7】

少なくとも $600 \sim 1200 \text{ r/min}$ の間の運転周波数を含む運転がされる請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【請求項 8】

前記圧縮要素は前記密閉容器内に弾性的に支持された請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は圧縮機の摺動部に十分なオイルを供給すると共に、圧縮機の信頼性を向上し得るオイルポンプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境に対する要求から家庭用冷凍冷蔵庫やエアコンは、ますます省エネ化への動きが加速されている。そういった中、圧縮機はインバータ化され、運転回転数の低速回転化が進み、従来の遠心ポンプでは圧縮機を構成する摺動部位への十分なオイルの供給が難しくなっている。

【0003】

従来の圧縮機としては、遠心ポンプに代わって低速回転でも安定したポンプ能力が得られやすい粘性ポンプを備えたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来技術の圧縮機について説明する。なお以下の説明において、上下の関係は、密閉型電動圧縮機を正規の姿勢に設置した状態を基準とする。

【0005】

図7は従来の圧縮機の要部断面図である。

【0006】

図8は同圧縮機のオイルポンプの断面拡大図である。

【0007】

図9は同圧縮機の運転状態における要部断面図である。

【0008】

図7、図8、図9において、密閉容器1の底部にはオイル2を貯留している。電動要素5は固定子6および永久磁石を内蔵する回転子7から構成される。圧縮要素10に備えられた中空のシャフト11には回転子7が嵌装されるとともに、少なくとも下端がオイル2に浸漬しシャフト11と一体に回転するスリーブ12が固設されている。

【0009】

弾性材で形成された支持部材であるブラケット15は略U字状をなし、固定子6に固定された囲い板16に両端部が固定されている。スリーブ12に挿入された挿入部材20は外周にねじ山状の螺旋突起21が形成されており、挿入部材20とスリーブ12との間でオイル2が流通する螺旋溝からなるオイル通路32を形成する。挿入部材20は、その下端に設けられた切欠き22と中空部23を介してブラケット15の中央部にて固定されている。故に、挿入部材20は、ブラケット15と共にシャフト11の下端に固設されたスリーブ12の外部に完全に出るまで下方へ延在しており、オイル2に浸漬したオイルポンプ24は段付き形状を呈している。

【0010】

以上のように構成された従来の圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0011】

電動要素5に通電がなされると、回転子7は回転し、これに伴ってシャフト11も回転し、圧縮要素10は所定の圧縮動作を行う。オイル2は挿入部材20の外周に形成された螺旋溝とスリーブ12との間で形成されたオイル通路32の中を、スリーブ12の回転に伴ってスリーブ12の内周面に粘性的に引きずられることで回転上昇し、シャフト11の中空部上部へと汲み上げられる。矢印33は、オイル通路32への吸込まれるオイル2の流れを示している。オイル2は低速回転で力が落ちる遠心力のみに依存せず、粘性抵抗によって引きずられる力で回転上昇するため、遠心ポンプに比べ低速回転でも比較的安定してオイルが汲み上げられる。

【0012】

また、オイル 2 には、シャフト 11 の回転により生じる遠心力（回転軸芯より外向きに働く力）と重力（回転軸芯に平行で下向きに働く力）とが合成された力が作用し、その結果、スリーブ 12 の外周面のある点を起点とした、第 1 の谷間 25、第 1 の山 26、第 2 の谷間 27、第 2 の山 28 から構成される減衰波形状の波立ち 31 がオイル 2 の油面上に形成される。

【特許文献 1】特表 2002-519589 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上記従来の構成では、挿入部材 20 がスリーブ 12 の外部に完全に出るまで下方へ延在しているために、挿入部材 20 とスリーブ 12 の隙間にオイル 2 を吸込む過程で生じた吸込み流 33 による力が、スリーブ 12 の下端より延在している挿入部材 20 に作用して、挿入部材 20 がスリーブ 12 内で傾いたり、上下左右に不安定に挙動することで、スリーブ 12 の軸芯と挿入部材 20 の軸芯が合致しなくなる。これにより、挿入部材 20 の外周面に施された螺旋突起 21 の先端部分がスリーブ 12 の内周面に接触、あるいは衝突し、螺旋突起 21 に摩耗や欠け（チッピング）が生じて螺旋突起 21 とスリーブ 12 の内周とのクリアランスが拡大して、十分なオイル 2 を長期に亘って安定的に摺動部に供給できなくなるといった欠点があった。

【0014】

加えて、摩耗粉やチッピング片がオイル 2 と共に摺動部に到達して、摺動部間に噛み込まれると、摺動面を著しく傷つけて異常摩耗やロックに至り、長期に亘って信頼性を確保できなくなるといった欠点があった。

【0015】

また、このような挿入部材 20 の不安定な挙動を抑制するための手段として、オイル 2 に作用する遠心力を弱めて吸込み流 33 の力を小さくするために、油中に浸漬しているスリーブ 12 の外径を細くすることが考えられるが、この方法によれば、オイル 2 が粘性によって引きずられる力も弱くなるので、特に 600～1200 r/min のような超低運転周波数域では、十分なオイル量を上方の摺動部に搬送させることができないといった欠点があった。

【0016】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、信頼性を十分に確保でき、必要量のオイルを安定的に汲み上げる圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の圧縮機は、密閉容器内にオイルを貯溜すると共に固定子と回転子からなる電動要素によって駆動される圧縮要素を收容し、前記圧縮要素は鉛直方向に延在し回転運動するシャフトと前記シャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは、前記シャフトに形成された円筒空洞部と、前記円筒空洞部に同軸上に挿入され、外周に前記オイルが上昇する向きに螺旋突起を形成した挿入部材と、前記挿入部材を回転不能に支持する支持部材とを備えると共に、前記挿入部材が前記円筒空洞部に完全に内包されたもので、挿入部材が円筒空洞部の下方に延在していないので、挿入部材と円筒空洞部との隙間からオイルを吸込む過程で生じた吸込み流による挿入部材の不安定な挙動を抑制して、挿入部材は、円筒空洞部の軸芯と合致させた状態で浮遊させる。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように本発明の圧縮機は、挿入部材が円筒空洞部の下方に延在していないので、挿入部材と円筒空洞部との隙間からオイルを吸込む過程で生じた吸込み流による挿入部材の不安定な挙動を抑制し、挿入部材と円筒空洞部の軸芯を合致させた状態で浮遊させることにより、挿入部材と円筒空洞部内周面との接触による摩耗や欠けを抑制し、圧縮

機の信頼性を高めるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明の請求項1に記載の発明は、密閉容器内にオイルを貯溜すると共に固定子と回転子からなる電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は鉛直方向に延在し回転運動するシャフトと前記シャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは、前記シャフトに形成された円筒空洞部と、前記円筒空洞部内に同軸上に挿入され、外周に前記オイルが上昇する向きに螺旋突起を形成した挿入部材と、前記挿入部材を回転不能に支持する支持部材とを備えると共に、前記挿入部材が前記円筒空洞部内に完全に内包されたもので、挿入部材が円筒空洞部の下方に延在していないので、挿入部材と円筒空洞部との隙間からオイルを吸込む過程で生じた吸込み流による挿入部材の不安定な挙動を抑制して、挿入部材は、円筒空洞部の軸芯と合致させた状態で浮遊させる。

【0020】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、更に、螺旋突起は少なくとも2本以上の多条突起からなることで、オイルが通過する油路の本数が2本以上となり、オイルが各摺動部へ到達する速度が速いので、起動初期における摺動部への給油が不安定な時間を短縮できる。

【0021】

請求項3に記載の発明は、請求項1から請求項2に記載の発明に、更に、支持部材は略U字型をなし、両端が前記固定子の下部に固定され、中央部は前記挿入部材と係合することで挿入部材を回転不能に支持するブラケットとしたもので、圧縮要素の動作中に、挿入部材が円筒空洞部の内部で浮遊はするが、回転しないことで、オイルが粘性によって引きずられる。

【0022】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明に、更に、前記ブラケットは、前記挿入部材の内部に設けられた空洞と縦溝に沿わせて係合されるもので、オイルポンプをこじることなく組み立てることができる。

【0023】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項4に記載の発明に、更に、挿入部材の上端面中央部に設けた略円筒形状からなる突起と、前記円筒空洞部の上端面中央部に設けた略円筒形状の窪みとを係合することで、挿入部材を鉛直方向に支持したもので、ブラケットとの兼用支持により、挿入部材の高さ方向の長さが長い場合でも挿入部材と円筒空洞部の軸芯は合致すると共に、オイルは、低速回転で力が落ちる遠心力のみに依存せず、シャフトの主軸部上方まで粘性的に引きずられる力で回転上昇する。

【0024】

請求項6に記載の発明は、請求項1から請求項5に記載の発明に、更に、シャフトの油面位置での最外径を $\phi 13.5 \sim 16 \text{ mm}$ とすることで、円筒空洞部と挿入部材の隙間への吸込み流の力を効果的に発揮させながら、油面の波立ちを抑制して、固定子の下端やシャフトの外周面とオイルの波立ちとの接触により生じる不快な掻き回し音の発生を抑制する。

【0025】

請求項7に記載の発明は、請求項1から請求項6に記載の発明に、更に、少なくとも600～1200 r/minの間の運転周波数を含む運転がされることで、圧縮機の入力小さく抑えられた上で、安定してオイルが供給される。

【0026】

請求項8に記載の発明は、請求項1から請求項7に記載の発明に、更に、圧縮要素は密閉容器内に弾性的に支持されたもので、構成部品を密閉容器側に固定しなくてもよい。

【0027】

以下、本発明による圧縮機の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0028】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1による圧縮機の断面図である。

【0029】

図2は同実施の形態の圧縮機の要部断面図である。

【0030】

図3は同実施の形態の圧縮機の挿入部材の側面図並びにA-A'断面図である。

【0031】

図4は同実施の形態の圧縮機の運転状態における要部断面図である。

【0032】

図1から図4において、密閉容器101にはオイル102を貯留するとともに、冷媒ガス103を充填している。

【0033】

圧縮要素110は、シリンダー113を形成するブロック115と、シリンダー113内に往復自在に嵌入されたピストン117と、ブロック115の軸受け部116に軸支される主軸部120および偏芯部122からなるシャフト125と、偏芯部122とピストン117を連結するコンロッド119とを備え、レシプロ式の圧縮要素を形成している。

【0034】

電動要素135は、ブロック115の下方に固定されインバータ駆動回路（図示せず）とつながっている固定子136と、永久磁石を内蔵し主軸部120に固定された回転子137から構成され、インバータ駆動用の電動要素を形成している。

【0035】

スプリング139は固定子136を介して圧縮要素110を密閉容器101に弾性的に支持している。

【0036】

シャフト125の主軸部120の下端にはオイル102に浸漬したオイルポンプ140が形成されている。オイルポンプ140は主軸部120の下方に形成された円筒空洞部142と、円筒空洞部142内に同軸上にかつ、完全に内包された状態で挿入される挿入部材145と、支持部材として、略U字型をなし、両端が固定子136の下部に固定された弾性体からなるブラケット143とを備える。

【0037】

シャフト125は鋳鉄（FC250やFCD500等）で形成しており、オイル102に浸漬しているオイルポンプ140部の最外径を $\phi 16\text{ mm}$ 、肉厚を1mmとして、内径 $\phi 14\text{ mm}$ からなる円筒空洞部142を孔加工により形成している。

【0038】

ブラケット143は、中央部が挿入部材145の内部に設けられた空洞157と縦溝146と沿わせる形で係合することで挿入部材145を回転不能に支持している。

【0039】

挿入部材145は、耐冷媒、耐オイル性、耐熱性を有したプラスチック（樹脂）成形品で形成されており、挿入部材145の外周には、120°間隔に第1の螺旋151、第2の螺旋152、第3の螺旋153の計3本からなるねじ山状の螺旋突起149が形成されており、円筒空洞部142の内周面との間でオイル102が流通する第1のオイル通路154、第2のオイル通路155、第3のオイル通路156を形成する。尚、挿入部材145は耐冷媒、耐オイル性を有したアルミ材等の比較的軽量の金属材で形成してもよい。

【0040】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0041】

固定子136に上記インバータ駆動回路より通電がされると回転子137はシャフト125とともに回転する。これに伴い偏芯部122の偏芯運動はコンロッド119を介してピストン117をシリンダー113内で往復運動させ、吸入ガスを圧縮する所定の圧縮動

作を行う。

【0042】

シャフト125の主軸部120の回転に伴い円筒空洞部142は回転する。一方、挿入部材145は、略U字型をなし、両端が固定子136の下部に固定されたブラケット143の中央部と係合しており、回転不能に支持されている。このことによってオイル102はオイル通路154, 155, 156の中を円筒空洞部142の回転に引きずられて上昇し、その際発生する油圧によって連通孔160内を上昇し、横孔162を通して軸受け部116内周面と主軸部120外周面で形成される摺動部に到達しこれを潤滑、冷却する。この際、オイル102は低速回転で力が落ちる遠心力のみに依存せず、粘性的に引きずられる力で回転上昇する。

【0043】

吸込み流180は、オイル通路154, 155, 156へオイル102が吸い込まれていく流れを示したものである。オイル102には、シャフト125の回転により生じる遠心力（回転軸芯より外向きに働く力）と重力（回転軸芯に平行で下向きに働く力）とが合成された力が作用し、シャフト125の外周面のある点を起点とした、第1の谷間175、第1の山176、第2の谷間177、第2の山178から構成される減衰波形状の波立ち179がオイル102の油面上に形成される。

【0044】

本実施の形態では、挿入部材145が円筒空洞部142の下方に延在していないので、挿入部材145と円筒空洞部142との隙間からオイルを吸込む過程で生じた吸込み流180が挿入部材145に接触することによる影響は無く、更に、挿入部材145の外周面に形成された螺旋突起149の先端と円筒空洞部142の内周面の隙間にもオイル102が満たされることから、隙間に油圧が発生して挿入部材の不安定な挙動を抑制できるので、挿入部材145は、円筒空洞部142内にて軸芯を合致させた状態で浮遊しているだけである。

【0045】

これらのことから、円筒空洞部142と挿入部材145の間にはこじりによる側圧はほとんど発生せず、従って、円筒空洞部142と挿入部材145との摺動摩耗の発生は極めて少ない。その結果、摩耗粉が発生してオイル102とともに摺動部に循環し、摺動部に噛みこまれて圧縮要素をロックさせてしまうといったことが無くなり、高い信頼性を備えた圧縮機が実現できた。

【0046】

また、本実施の形態では、オイル102に浸漬しているシャフト125の最外径を $\phi 16\text{ mm}$ としている。通常、オイルポンプの最外径が大きくなるに伴い、円筒空洞部142と挿入部材145との隙間に形成されるオイル通路154, 155, 156へのオイルの吸込み流180に作用する遠心力は強くなるので、上方へ搬送するオイルの量が増加する。しかしながら、オイル102に浸漬しているシャフト125の最外径が $\phi 16$ よりも大きい場合、シャフト125の外周面のある点を起点とした減衰波形状の波立ち179が顕著になり、特に第1の山176の頂点が高くなりすぎて、シャフト125に嵌装されている回転子137の下端面やシャフトの主軸部120の側面に接触することにより、飛沫音（例えばびちゃびちゃ音）が発生して、家庭用冷凍冷蔵庫の使用者にとって耳障りで不快なものと感じ取られてしまう可能性がある。

【0047】

従って、静音化の観点から、オイル102に浸漬しているシャフト125の最外径は $\phi 16$ 以下とすることが望ましい。加えて、強いオイル搬送力が得られ、例えば 600 r/min といった低速回転でも安定して汲み上げられるためには、シャフト125の最外径は $\phi 13.5$ 以上とすることが望ましい。

【0048】

また、本実施の形態では、シャフト125は鋳鉄（FC250やFCD500等）で形成し、オイル102に浸漬しているオイルポンプ140部の肉厚 1 mm として、円筒空洞

部 142 を孔加工により形成している。鋳鉄のように、安価で量産性に優れているものの、衝撃に対して脆い材質の場合は、肉厚を 1mm 以上確保して強度を維持することが望ましい。シャフト 125 の下端に比較的高い精度が得やすい鉄板のプレス材料や板ばね鋼からなるスリーブを嵌め込んで円筒空洞部を形成するような場合であれば、板厚は 0.5mm 程度以上であれば良い。

【0049】

尚、本実施の形態では、挿入部材 145 の外周に形成されたねじ山状の螺旋突起 149 の本数は、計 2 本以上であることが望ましい。螺旋突起の本数が 3 本の場合、螺旋突起の傾斜角度（螺旋突起の全長と挿入部材の長さから構成される角度）は、超低速回転時のオイル搬送量の確保と、起動初期におけるピストン 117 とシリンダー 115 の摺動部への給油が不安定な時間を短縮するとの観点から、 $15 \sim 30^\circ$ が適当である。また、2 本の場合、螺旋突起の傾斜角度は $10 \sim 25^\circ$ が適当である。

【0050】

（実施の形態 2）

図 5 は、本発明の実施の形態 2 による圧縮機の断面図である。

【0051】

図 6 は同実施の形態の圧縮機の要部断面図である。

【0052】

以下、図 5、図 6 に基づいて本実施の形態の説明を進めるが、実施の形態 1 と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0053】

シャフト 225 の主軸部 220 から下端にかけてオイルポンプ 240 が形成されている。オイルポンプ 240 は主軸部 220 から下端に形成された円筒空洞部 242 と、円筒空洞部 242 に同軸上にかつ、完全に内包された状態で挿入される挿入部材 245 と、支持部材として、略 U 字型をなし、両端が固定子 136 の下部に固定された弾性体からなるブラケット 243 とを備える。

【0054】

ブラケット 243 は、中央部が挿入部材 245 の内部に設けられた空洞 257 と縦溝 246 と沿わせる形で係合し、かつ挿入部材 245 の上端面に形成した突起 267 と円筒空洞部 242 上端に形成した窪み 266 を係合することで、挿入部材 245 は円筒空洞部 242 の内部で浮遊はするが、浮上しすぎたり、回転したりすることはない。

【0055】

尚、挿入部材 245 は、耐冷媒、耐オイル性、耐熱性を有したプラスチック（樹脂）で形成されており、挿入部材 245 の外周には、 120° 間隔に計 3 本からなるねじ山状の螺旋突起 249 が形成されており、挿入部材 245 との間でオイル 202 が流通する 3 本のオイル通路を形成する。

【0056】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0057】

固定子 136 に上記インバータ駆動回路より通電がされると回転子 137 はシャフト 225 とともに回転し、実施の形態 1 と同様の作用によってオイル 202 の供給がなされる。オイル通路を通して回転上昇したオイル 202 の一部は、ブロック 115 の軸受部 116 に軸支された主軸部 120 に設けた第 1 の横孔 261、及び第 2 の横孔 262 より流出し、主軸部の潤滑、冷却に寄与する。残りのオイルは、更に上昇し、偏芯部 122 とコンロッド 119 や、ピストン 117 とシリンダー 113 等の摺動部の潤滑、冷却に寄与する。

【0058】

ここで、本実施の形態によれば、挿入部材 245 の全長が長いために、下方の支持だけでは挿入部材 245 が円筒空洞部 243 内で傾斜し、同軸上にて支持することが困難となっても、挿入部材 245 の下方をブラケット 243 の中央部を挿入部材 245 の内部に設

けられた空洞 257 と縦溝 246 と沿わせる形で係合するのに加え、その上方を挿入部材 245 の上端面に形成した突起 267 と円筒空洞部 242 の上端に形成した窪み 266 を係合することで、挿入部材 245 は、円筒空洞部 242 内で回転せずに、挿入部材 245 と円筒空洞部 242 の軸芯をほぼ合致させた状態で浮遊させることができる。

【0059】

このことから、円筒空洞部 242 と挿入部材 245 との間にはこじりによる側圧はほとんど発生せず、従って円筒空洞部 242 と挿入部材 245 との摺動摩擦の発生は極めて少ない。その結果、摩擦粉が発生してオイル 202 とともに摺動部に循環し、摺動部に噛みこまれて圧縮要素をロックさせてしまうといったことが無くなり、高い信頼性を備えた圧縮機が実現できた。

【0060】

更に、全長の長い挿入部材 245 を円筒空洞部にて内包することで、オイル 202 は低速回転で力が落ちる遠心力のみに依存せず、シャフト 225 の主軸部 220 の上方まで、粘性的に引きずられる力で回転上昇することが可能である。

【0061】

従来の可変速インバータ方式の圧縮機に使用されていた遠心ポンプや従来例の粘性ポンプ（例えば、特許文献 1 参照）を備えたシャフトの主軸部 220 の径は $\phi 18 \sim 19 \text{ mm}$ が主流であったが、本実施の形態によれば、主軸部 220 の径を細くしても、より具体的には $\phi 14 \sim 16 \text{ mm}$ としても、十分なオイル搬送量を確保することが可能となる。発明者らは圧縮機を構成する摺動部の低速時での全摺動損失の約 $1/3$ が主軸部から生じていること、並びに上述の主軸径を細くした圧縮機を運転させた結果、圧縮機の入力損失を効果的に低減できることを確認した。

【0062】

これにより、低速回転と相まって、家庭用冷蔵庫やエアコンの消費電力を相乗的に低減することができる。

【0063】

従って、省エネの観点から、家庭用冷蔵庫やエアコン等のシステムサイドから要求される運転周波数に応じて、シャフト 225 内に内包する挿入部材 245 の全長とシャフトの主軸部 220 の直径を最適な組合せに設定することが望ましい。

【産業上の利用可能性】

【0064】

以上のように本発明にかかる圧縮機は、挿入部材と円筒空洞部との隙間からオイルを吸込む過程で生じた吸込み流による挿入部材の不安定な挙動を抑制し、挿入部材と円筒空洞部内周面との接触による摩擦や欠けを抑制して圧縮機の信頼性を高めることができ、冷蔵庫やエアコン等の製品分野に用いられる圧縮機の信頼性を高める技術として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

- 【図 1】 本発明の実施の形態 1 による圧縮機の断面図
- 【図 2】 本発明の実施の形態 1 による圧縮機の要部断面図
- 【図 3】 本発明の実施の形態 1 による挿入部材の側面図並びに A-A' 断面図
- 【図 4】 本発明の実施の形態 1 による同圧縮機の運転状態における要部断面図
- 【図 5】 本発明の実施の形態 2 による圧縮機の断面図
- 【図 6】 本発明の実施の形態 2 による圧縮機の要部断面図
- 【図 7】 従来の圧縮機の下部断面図
- 【図 8】 従来の圧縮機の要部断面図
- 【図 9】 従来の圧縮機の運転状態における要部断面図

【符号の説明】

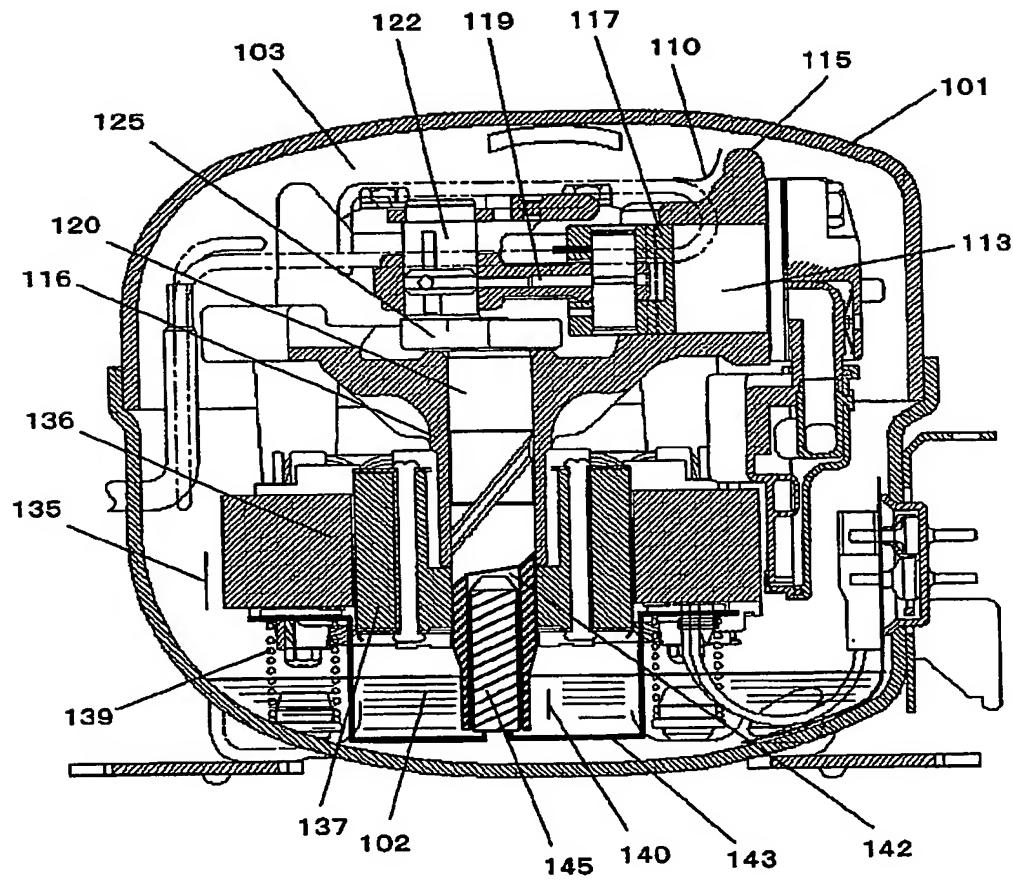
【0066】

- 101 密閉容器
- 102, 202 オイル

1 1 0 圧縮要素
 1 2 5, 2 2 5 シャフト
 1 3 5, 2 3 5 電動要素
 1 3 6 固定子
 1 3 7 回転子
 1 4 0, 2 4 0 オイルポンプ
 1 4 2, 2 4 2 円筒空洞部
 1 4 3, 2 4 3 ブラケット
 1 4 5, 2 4 5 挿入部材
 1 4 6, 2 4 6 縦溝
 1 4 9, 2 4 9 螺旋突起
 1 5 7, 2 5 7 空洞
 2 6 6 窪み
 2 6 7 突起

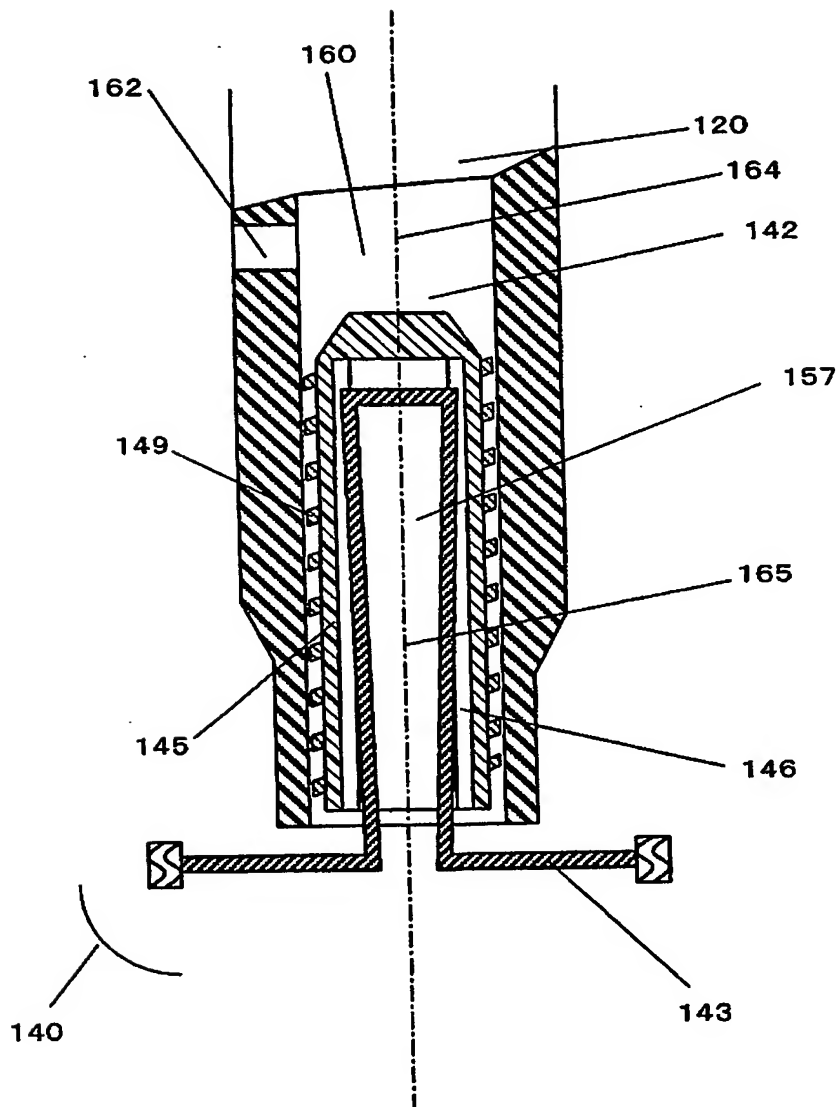
【書類名】 図面
【図 1】

- | | |
|----------|------------|
| 101 密閉容器 | 137 回転子 |
| 102 オイル | 140 オイルポンプ |
| 110 圧縮要素 | 142 円筒空洞部 |
| 125 シャフト | 143 ブラケット |
| 135 電動要素 | 145 挿入部材 |
| 136 固定子 | |

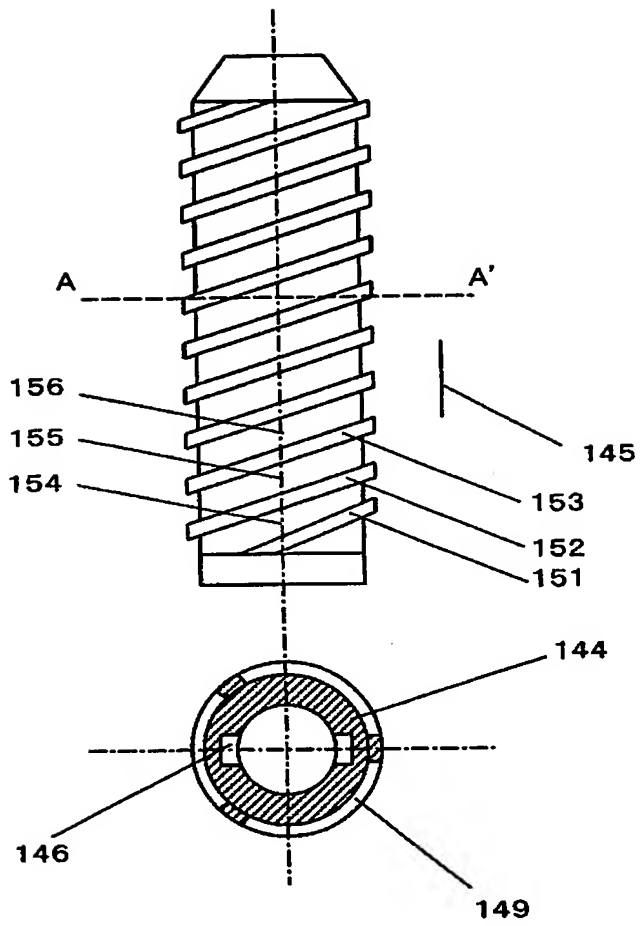


【図 2】

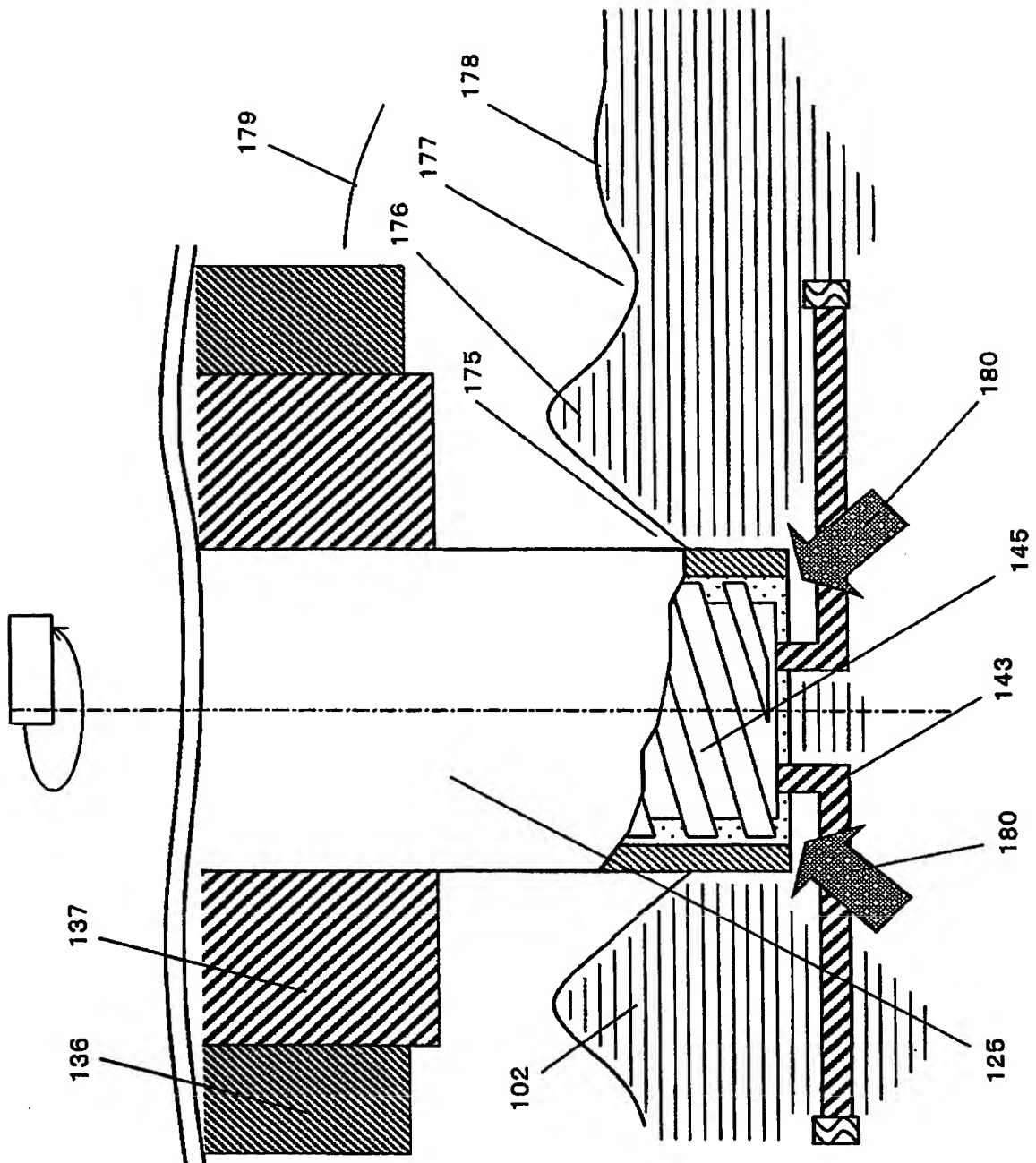
146 縦溝
149 螺旋突起
157 空洞



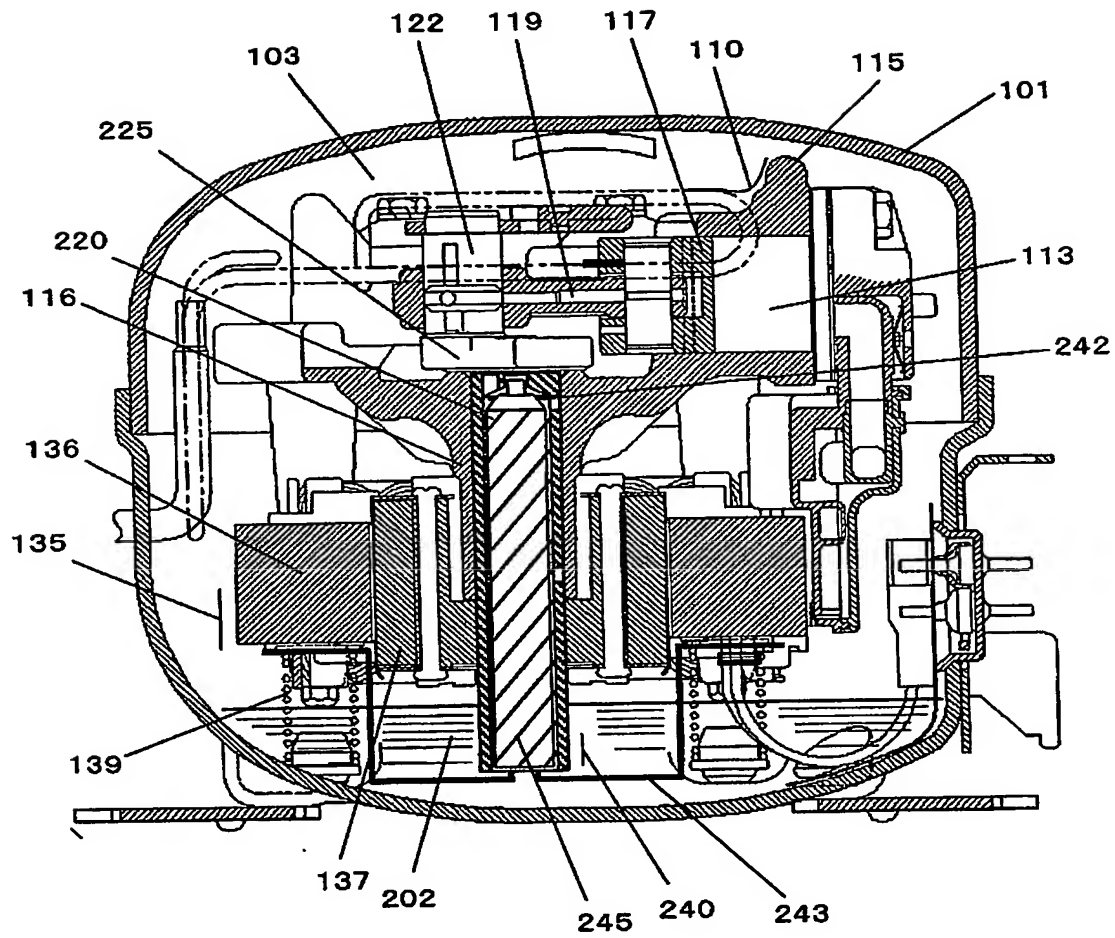
【図 3】



【図 4】

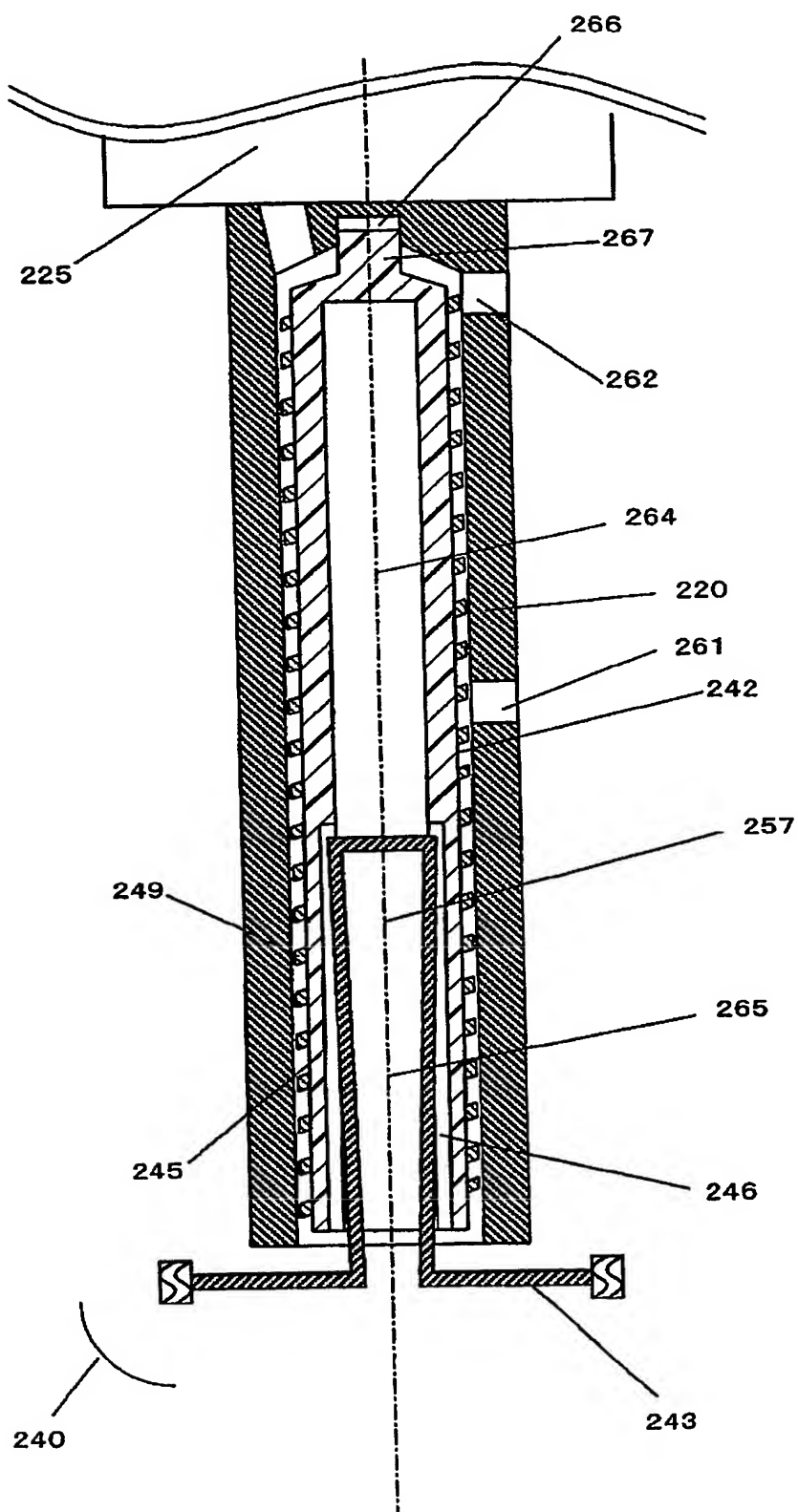


【図5】

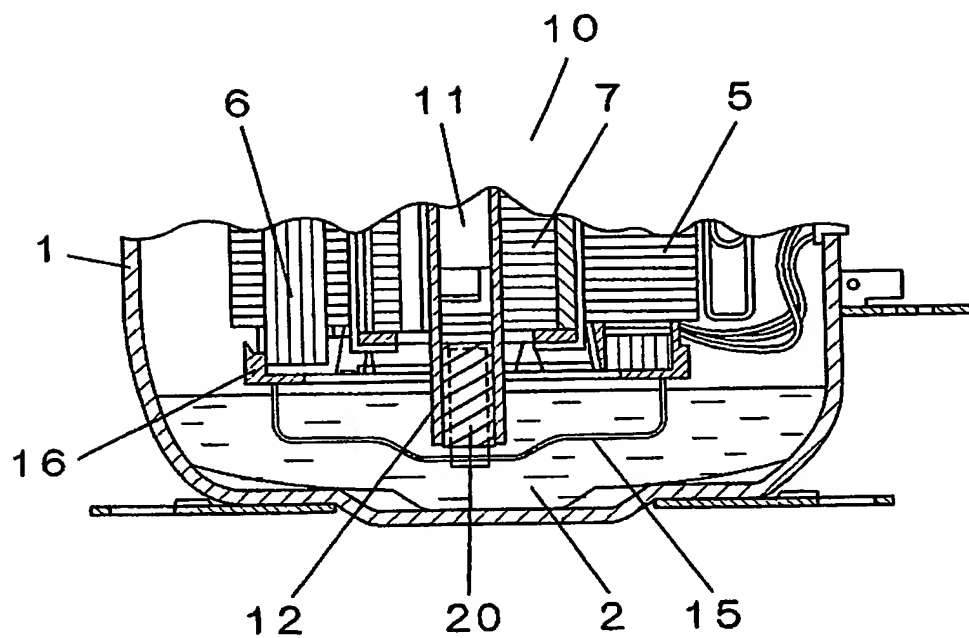


【図 6】

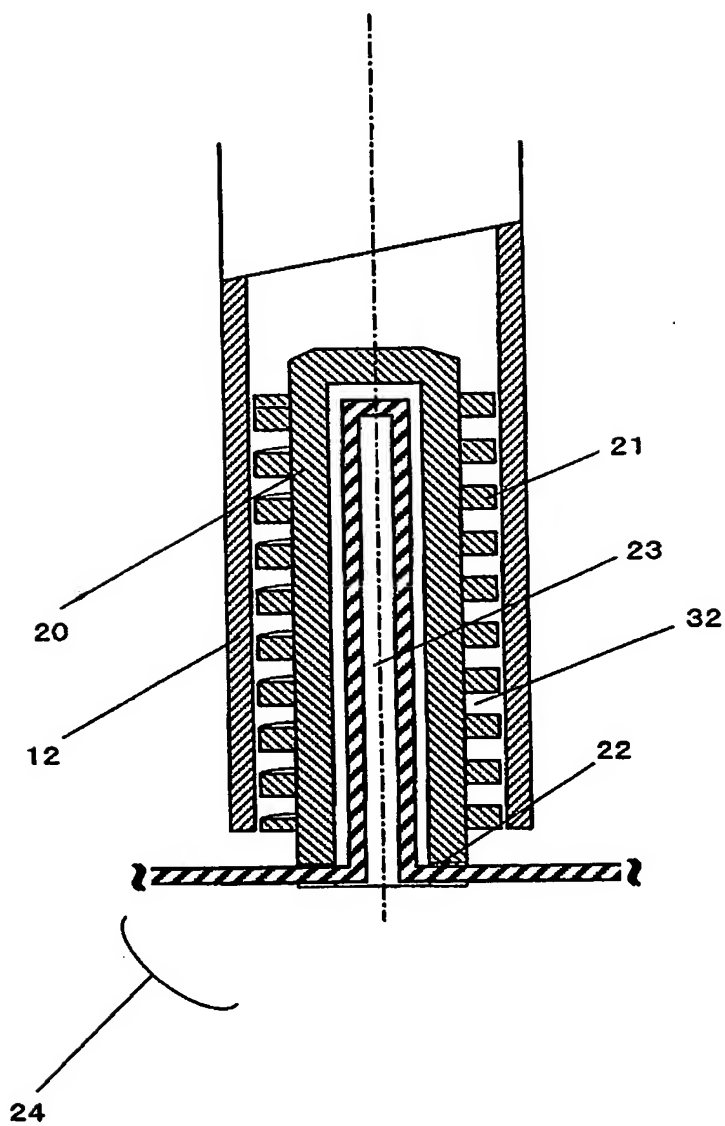
266 窪み
267 突起



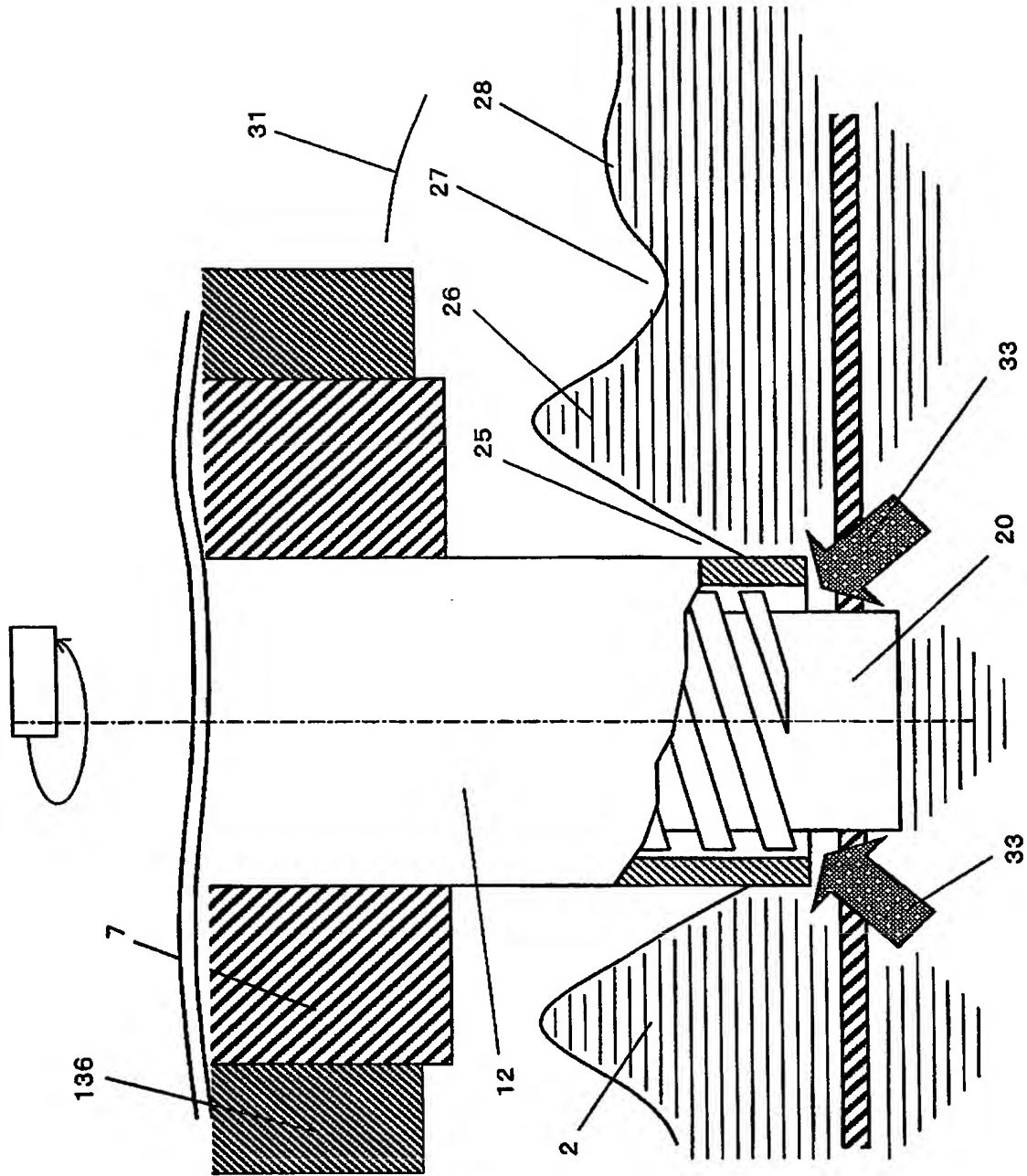
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 摺動部に十分なオイルを供給すると共に、長期に亘って信頼性を確保できる圧縮機を提供する。

【解決手段】 シャフト 1 2 5 の下端に形成されオイル 1 0 2 に連通するオイルポンプ 1 4 0 を備え、オイルポンプ 1 4 0 はシャフト 1 2 5 に形成された円筒空洞部 1 4 2 と、円筒空洞部 1 4 2 内に同軸上に挿入され、外周にオイルが上昇する向きに螺旋溝を形成した挿入部材 1 4 5 と、挿入部材を回転不能に支持する支持部材であるブラケット 1 4 3 とを備えると共に、挿入部材 1 4 5 が円筒空洞部内に完全に内包することにより、挿入部材 1 4 5 は円筒空洞部 1 4 2 の軸芯を合致させた状態で浮遊し、円筒空洞部 1 4 2 内周面との接触摩耗が抑制できるので、十分な信頼性を有し、かつ粘性作用によって大きなオイル搬送力を有する圧縮機を提供できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 6 1 7 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.